

Soluklu bir incedir. ağızdan, mideye, ince bağırs. burunla sind. dur. yakın bağırs. olma.
Vitamin, mineral, su, sindirim sisteminde değişikliğe uğramadan dışarıdan veya gıda (Gastrointestinal besinler)
Organik maddelerden enerji üretilir, su organik maddelerin sindirimi için sudan enerji alınır.

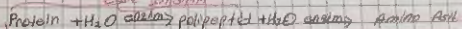
Sindirim Sırası

Sindirim Sistemi

1) Mekanik sindirim

Fiziksel etkilerle besinlerin daha küçük parçalara ayrılmasıdır. Besinlerin kimyasal yapısı değişmez. Bu olaylar sindirimin aktif süreci değil, tam kimyasal sindirimin başlangıcıdır. ve midede, bağırs. safra, mide, bağırs. vs.

2) Kimyasal sindirim [Kimyasal sindirim reaksiyonları sırasında gerekli olan enerji besinlerden sağlanır. Bu reaksiyonlar 1. Hidroliz 2. Oksidasyon 3. Fermentasyon]
Hücrelerin proteini, yağ ve karbonhidratı besinlerden parçalamasıyla ilgili. bu besinlerin hidroliz edilmesi gerekir. Hidroliz: besin maddelerinin su yardımıyla parçalanması reaksiyonudur. Bununla proteinler amino asitlere, yağlar glikoliz ve glikoliz, karbonhidratlar monosakkaridlere, nükleik asitler nükleotidlere parçalanır.



⇒ Tüm sindirim
⇒ Besin maddelerinin en küçük bileşenlerine parçalanması tüm sindirim denir.
Kompleks besinlerin en küçük bileşenlere kadar parçalanmasına aktif sindirim denir.
Sindirimi yapıldığı yere göre 3'e ayırılır.

1) Hücre içi sindirim (Büyük ve tek hücreli) Hücre içi sind. tüm hücrelerde gerçekleşir. Fagositler ve pinositler hücre içine alınıp veya hücre içinde sentezlenen besin maddelerinin, besin kapısından lizozom enzimleri yardımıyla hidrolizine denir. Bir hücrede, algıyıcıda, çok hücrede, sindirgenlerde vs. de vardır.

2) Hücre dışı sindirim (Tüm emareler, omurgalıların çoğu, saprofit)
Besin maddelerinin hücrelerden dışarıya salgılanan enzimler yardımıyla yapı taşlarına parçalanmasıdır.

3) Hem hücre içi, hem hücre dışı sindirim (Bakteri, bitki, saldırgan)
Büyük besinler hücre dışında küçük besinler hücre içinde sindirilir.

3) Hem hücre içi, Hem Hücre dışı sindirim (Böcekli bitkiler, sütlü tohumculuk.)
Büyük besinler hücre dışında küçük besinler hücre içinde sindirilir.

Omurgasızlarda sindirim

Bağızlarında besinlerin alınması ve sindirilmeyen artık besinlerin atılması aynı organdan sağlanır. Böyle sindirim sistemine aksilik sindirim sistemi denir. Hidra ve planaryada görülür. Vaktori ki bu tek ağızlıya Gastrovasküler borusu denir.

Yuvartak solucanlarda başlangıçta bir çok hayvanda olduğu ağızlık ve değişik kısımları özelleştirilmiştir. Buru şeklinde sindirim kanalı bulunur. Bu sindirim sistemine farm sindirim sistemi denir.

Malkali solucanlardan olan toprak solucanı farm-sindirim bulunur.
Ağız, Yutak, Kumsak, Tazik, Bağırsak, Anüs

Böceklerde

Ağız, yutak, Y.borusu, Kumsak, Bağırsak, Anüs. Aynı böceklerde Bağırsaka Malpighi borusu (bağırsak borusu) açılır.

Ömurgalılarda sindirim

Ömurgalı canlıların tamamında ağızda başlayıp anüsle biten tam sindirim bulunmaktadır.

Kuslarda

Ağız, Yutak, Y. borusu, Kunsak, Mide, Zekik, Bağırsak, Kloak, Anüs

Üreme kanalı

Beselim kanalı

Kunsak Besinlerin bittiktirilmesi ve yumurtatılmasın sağlar. Kuslarda kimyasal sindirim ince bağırsaga bağı, pankreas ve kunsaktan gelenler yardımıyla yapılır. Kloak memeliler hariç bütün ömurgalılarda bulunur. Sindirim beselim, üreme kanallarının açıldığı anüsden önceki genişlemis adıdır.

Memelilerde sindirim sistemi

Ötöl memelilerde (Gevis getirenlerde) Gevis getirmeyen ötöl memelilerin ince bağı uzunlukları gevis getirenlerden fazladır.

Ağız, Yutak, Yemel bor, Mide (İskembe, Pörkenek, Kırkbağı, sindirir), Bağırsak, Anüs

Mide 4 bölmelidir. Ötöl olan bu canlılarda besin eziltilir ve kesir dışarı tarafından alınır. İskembe ve pörkeneye gönderilir. Burada bir süre bulur. Bu sırada salıver elacı bekletirler yardımıyla parçaları. Depolanmış besin daha sonra ağıza teknen alınıp çiğnenir. Bu olaya gevis getirme denir. Ağıza gelen besin bir miktar çiğnenildikten sonra teknen gutulur ve kırkbağı ve sindirir gider. Burada sindirmeye devam eder.

İnsanda Sindirim

Ağız, Yutak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak (Duodenum, Jejunum, Ileum) Kalın bağı, anüs

Kalın bağırsığın enişt enet san 10cm'lik kısmı Rektum denir.

Duodenum (12 parmak bağırsığı) İnce bağırsığın mideden sonra gelen ilk ve en önemli kısmıdır.

İnce bağırsakta kalın bağırsığın birleştiği kısma İler bağırsak (cecum) denir. Gekumun yanında solucanimsi çıkıntı (Appendix) bulunur.

Ayrıca insan sindirimine yardımcı pankreas ve karaciğer gibi organlar vardır.

Sindirim sisteminin kısımları

Ağız

İnsanda sindirim ağızda başlar. Ağızda sindirime yardımcı olan dil, diş, tükürük bez bulunur. Dil ağızlı kısımlarla yapılmış ekup, tat almağa, besinlerin vortistirmage, yutmağa, kılınçmağa yarar.

Tükürük bezleri Ağızda tükürük bezleri vardır fakat 3 adet büyük bez vardır. Bunlar çene altı, dil altı, kulak altıdır. Tükürük salgısında amilaz, mukus, Mg^{2+} ve Ca^{2+} iyonları, antikoagulan vardır. Tükürükte bulunan amilaz Plazma fibrinolitik sist.

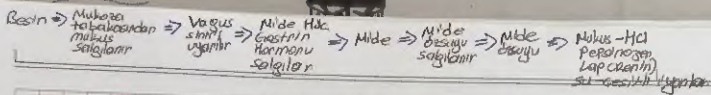
Yutak ve yemek borusu (Özofagus)

Yemek borusunun duvarı düz kas ile döğru Epitel-Vü2 kaset-Böğ dolu, y. borusu sahip olduğu halde kaset gıcıkmağa peristaltik hareketle kaslarda besinlerin ilerlemesini sağlar.

Diş kısımları tıkan ile Mine → Dentin → Pulpa (da diş)

↳ Kandımanı, sinir ve bağ dokudan oluşur.

Sert ve Parlak kısımdır. 6-75% Venik kısımdır. FABER-CASTELL



Mide \Rightarrow midenin çalışmasında vagus siniri ve gastrin hormonu etkili midir? Mide besinlerin depo eden, mekanik olarak parçalayan ve salgıladığı enzimlerle proteyni sindiren bir organdır. Mide girişine **Cardia** kısmına **Pilör** denir. Mide duvarı (İçten dışa doğru) **Mukosa**-**Alt mukosa**-**Mus. dokü**-**Baz. dokü**. Mide duvarında halka kaslar bulunur ve mine kaslar bulunmaktadır. Mide beşerli tarafından mide öz suyu salgılanır. Mide öz suyunun salgılanması mukosadan salgılanan gastrin hormonu tarafından sağlanır. Mide öz suyu içerisinde **hidroklorik asit (HCl)**, **pepsinogen** ve süt çöktürücüsü **Lip enzim** bulunur. Mide ortamı asidiktir (pH 2-3). **Goblet** hücrelerinden salgılanan **Mukus** mide yüzeyini HCl'den korur. Az miktarda **Lipaz** bulunur. Midedeki **bulamaca kımış** denir.

İnce Bağırsak
Kimyasal sindirim İnce bağırsakta tamamlanır. Gereklili enzimler ve yardımcı sıvılar, pankreas, karaciğer ve bağırsak duvarından gelir. Sindirimi tamamlanmış besin maddelerinin emiliminde en çok burada olur. İnce bağırsağın mideden sonra gelen ilk kısmına **12 parmak bağırsak**ı, bundan sonraki kısma **İnce bağırsak (Jejunum)** ve en son kısma **Kalın bağırsak (İleum)** denir.

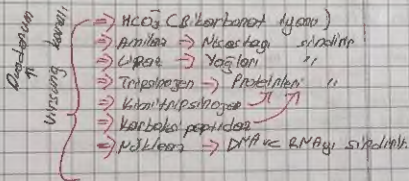
İnce bağırsağın iç yüzeyinde emilme yüzeyini arttıran çıkıntılar (**Villus** ve **Microvillus**) bulunur. Ayrıca ince bağırsakta besinlerin hareketini kolaylaştıran mukus salgılayan **Goblet hücreleri** bulunur. Burada peristaltik hareketler sayesinde besinlerin ilerlemesi sağlanır.

Kalın bağırsak
Yapısı İnce bağırsağa benzeyen fakat **Villus** kenner. Kalın bağırsak sindirilmeyen maddeleri toplama ve atma işlemi'ni görür.

Kalin bağırsakta
Yapısı ince bağırsığa benzer fakat villus yoktur. Kalın bağırsak sıvıların emilimi için maddeleri toplama ve orna isemini görür.

PANKREAS

Hem hormon hemde sindirim enzim salgıladığı için Karın bezidir. Pankreas sindirimle ilgili salgılarına VİŞUNG KANALINA 12 parmak bağırsagındaki Vater kabarcığına dökür.



Pankreas bezininin duvarında sekretin ve kolestokinin hormonu ile vater siniri birlikte görev alır.

Pankreas bezininin içinde su, bikarbonat, bazı iyonlar ve sindirimle görev alan enzimler bulunur. Bu enzimler: Amilaz, Lipaz, Tripsinogen, Karmin tripsinogen, DN Azaz ve RN Azazdır. Bu salgı taşıdığı bikarbonat iyonlarıyla mideden gelen asit şiddetini kırarak nötrleşmesini sağlar. Pankreas salgı metabolizmasında düzenlenmesinde görev yapan insülin ve glukagon hormonu salgılar.

İnce bağırsak ⇒ sekretin ⇒ Pankreas salgılar ⇒ Pankreas salgıları ⇒ VİŞUNG KANALI ⇒ Vater kabarcığındaki VİŞUNG KANALINA dökülür.

NOT / Sindirimi sempatik sinirler yavaşlatır, Parasempatik sinirler hızlandırır.

NOT / Sindirim kanalında sindirim enzimleri, karın ve sindirim hormonları bulunur. Tersİ söz konusu değildir.

İnce Bağırsak

Salivelin hormonu, pankreasın bükantları iyonlarının salgılanmasını sağlayarak ince bağırsığın pH'sını düzenler (7-9) arası

Kolestastokinin hormonu hem safraanın safra kanalına boşalmasını hemde pankreas enzimlerinin salgılanmasını sağlar

Entrogastrin hormonu ise acilik sırasında midedeki salgı becerinin salgı üretmesini önleyerek mide hareketinin yavaşlamasına sebep olur

İnce bağırsaktaki becerler, sindirim enzimleri içeren salgılar üretir. Bu salgılardaki sindirim enzimleri amino peptidaz, maltaz, laktaz ve sükradaz

Sindirime Yardımcı Organlar

Karaciğer sağ ve sol Lap olmak üzere iki kısımdan oluşur. Sağ lobun alt yüzeyinde safra kesesi yer alır. Karaciğer hücreleri tarafından üretilen safra sıvısı safra kesesinde depolanır.

Besinler 12 parmak bağırsagına ulaştığında burada salgılanan kolestastokinin hormonu etkisi ile keseden safra kesesi depoladığı safrağı kollekt kanalına boşaltır

Safraanın 1 centisinde safra tuzları, yağ asitleri ve bilirubin bulunur. Safraada sindirim enzimleri bulunmaz. Safra tuzlarının etkisi ile yağlar küçük yağ damlacıkları haline ayrılır.

Safra ince bağırsak ortamını nötralize ederek pankreas ve ince bağırsak enzimlerinin etkililiğini artırır ve yağlar çözünür vitaminlerin emilimini sağlar. Ayrıca bakteriler üzerinde antibiyotik etkililiğe vardır.

BESİNLERİN

KİMYASAL SİNDİRİMİ

3) Proteinlerin sindirimi

midede becerler ince bağırsakta bna

enzimlerinin etkinliğini artırır ve yağların emilimini artırır. Ayrıca bakteriler üzerinde antibiyotik özelliği de vardır.

BESİNLERİN

KİMYASAL SINDIRIMI

1) Karbonhidratların sindirimi

Nisasta + su $\xrightarrow{\text{Amilaz (ağızda)}}$ Maltoz + Dekstrin

Nisasta + su $\xrightarrow{\text{Amilaz}}$ Maltoz + Dekstrin

Sakkaroz + su $\xrightarrow{\text{sakkaraz}}$ Glukoz + Fruktoz

Maltoz + su $\xrightarrow{\text{maltaz}}$ Glukoz + Glukoz

Laktaz + su $\xrightarrow{\text{laktaz}}$ Glukoz + Galaktaz

Dekstrin + enzim + su $\xrightarrow{\text{dekstراز}}$ n Glukoz

Enzim emilaz enzimlerle pankreas tarafından salgılanır. İnce bağırsakta

2) Yağların sindirimi

Safra kesesinden 12 parmak bağırsaklarına salgılanan safra, yağların mekanik olarak sindirip küçük yağ damlacıklarına dönüştürür.

Yağ molekülleri + su $\xrightarrow{\text{Lipaz}}$ Yağ Asidi + Gliserol

3) Proteinlerin sindirimi

Midede besler ince bağırsakta bta.

Pepsinogen + HCl \rightarrow Pepsin (aktif enzim)

Protein + su $\xrightarrow{\text{Pepsin}}$ Polipeptitler + Amino Asitler

su + (S3 + ~~lipaz~~ enzim) $\xrightarrow{\text{Kazein + su}}$ Kazein + su

~~Ca~~ $\xrightarrow{\text{Kazein + su}}$ $\xrightarrow{\text{Pepsin}}$ Küçük polipeptit

Tripsinogen $\xrightarrow{\text{Enterokinaz}}$ Tripsin

Kimotripsinogen $\xrightarrow{\text{Tripsin}}$ Kimotripsin

Küçük polipeptit + su $\xrightarrow{\text{Tripsin ve Kimotripsin}}$ daha küçük polipeptit + Amino Asitler

Daha küçük polipeptit + su $\xrightarrow{\text{Amino peptidaz ve karboksipeptidaz}}$

5 Tripeptitler + dipeptitler + Amino asitler

Tripeptitler + dipeptit + su $\xrightarrow{\text{Tripeptidaz ve dipeptidaz}}$ Amino Asit

Gereksin doruğundan sindirilir.

Pepton = Polipeptit